

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-093629

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H01F 27/02

H01F 17/04

H01F 41/04

(21)Application number : 2000-283325

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 19.09.2000

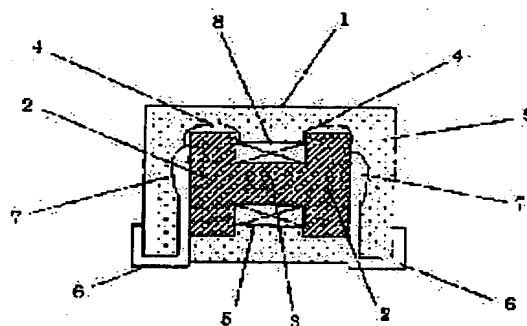
(72)Inventor : ITO HIDETO

(54) SURFACE-MOUNTING COIL DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface-mounting coil device with superior electric characteristics and productivity, and to provide its manufacturing method.

SOLUTION: The surface-mounting coil device is formed by sealing with resin a coil element, made up of a coil winding having a drawing line provided at a magnetic core with a jaw part on each end, while a drawing line and connection outer terminal are connected with each other. The resin is made of thermoplastic resin containing magnetic powder, containing average grain size of 5 to 15 μm , of 65 to 75 wt.%.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-93629

(P2002-93629A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 1 F	27/02	H 0 1 F	N 5 E 0 6 2
	17/04	41/04	B 5 E 0 7 0
	41/04	15/02	R

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

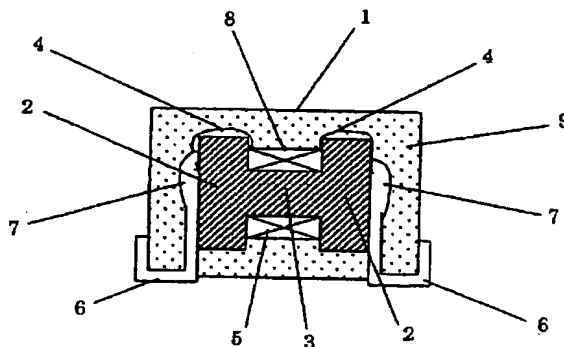
(21) 出願番号	特願2000-283325 (P2000-283325)	(71) 出願人	000003067 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成12年9月19日 (2000.9.19)	(72) 発明者	伊東 秀人 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
		(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義
		F ターム (参考)	5E062 FF02 FG07 5E070 AB03 AB10 BA03 DA12 DA13 EA02

(54) 【発明の名称】 表面搭載用コイル装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 電気的特性及び生産性に優れた表面搭載用コイル装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 両端に鍍部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を、樹脂で封止成形した表面搭載用コイル装置において、前記樹脂は熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μm の磁性粉を65～75 wt %含有して構成されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】両端に鍔部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を、樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置において、前記樹脂は熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されていることを特徴とする表面搭載用コイル装置。

【請求項2】両端に鍔部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を成形金型に挿入後、前記コイル素子を樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置の製造方法において、熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されている樹脂で封止成形して外装体を形成する成形手段を有することを特徴とする表面搭載用コイル装置の製造方法。

【請求項3】前記樹脂の成形時における加熱温度は300～400℃で、その時の樹脂粘度は2000poise以下であることを特徴とする請求項2記載の表面搭載用コイル装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電子機器、デジタルカメラ等に用いられる表面搭載用コイル装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、コイル素子を樹脂で封止成形して外装体を形成してなる表面搭載用コイル装置の外装樹脂としては、例えば不飽和ポリエステル等の熱硬化性樹脂を使用し、又、コイル素子の磁気特性向上のために前記熱硬化性樹脂に平均粒径2 μ m程度のフェライト等の磁性粉を70wt%程度含有させており、より効率的に所望のインダクタンスを得ることを可能としている。

【0003】近年バッテリー駆動式電子機器の普及により、それらに使用される電子部品の小型化、低消費電力化の市場要求が増えているが、表面搭載用コイル装置において低消費電力化に対応するには、コイル巻数を減らすか、あるいは巻線用ワイヤーの断面積を広げて直流抵抗をさげる対策が必要となるが、従来と同じ大きさの外形を望む要請に対しては、コイル巻数を減らした場合には所望のインダクタンス値が得られず、また、巻線用ワイヤーの断面積を広げた場合にはコイル素子が大きくなりこのコイル素子を樹脂で封止成形して外装体を形成した場合には表面搭載用コイル装置全体としての外形が大きくなってしまった問題を有している。

【0004】又、表面搭載用コイル装置は、一般に主として不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂で外装体を一体成形して製造している。即ち両端に鍔部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線

と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を、熱硬化性樹脂の硬化反応温度に加熱された金型内に挿入後、平均粒径2 μ m程度の磁性粉を70wt%程度含有した熱硬化性樹脂を金型内に注入し熱硬化反応させて外装体を一体成形しているが、硬化反応時間が約1分程度必要な為に生産効率が低い欠点を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述等の欠点を解消し、直流抵抗を低く抑え、且つ安価に大量生産が可能な表面搭載用コイル装置及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の表面搭載用コイル装置は、両端に鍔部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を、樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置において、前記樹脂は熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されていることを特徴とするものである。

【0007】又、本発明の表面搭載用コイル装置の製造方法は、両端に鍔部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を金型内に挿入後、前記コイル素子を樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置の製造方法において、熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されている樹脂で封止成形して外装体を形成する成形手段を有し、成形時における樹脂加熱温度は300～400℃とし、その時の樹脂粘度は2000poise以下であることを特徴とするものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0009】図1は、本発明の表面搭載用コイル装置1を示す断面図であり、両端に鍔部2を設けた磁心3に引出線4を有するコイル巻線5を形成し、前記引出線4と接続用外部端子6とを前記鍔部2の両側面ではんだ7で電気的接続したコイル素子8を樹脂で封止成形して外装体9を形成している。

【0010】前記外装体9は熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されている樹脂を用いて構成されている。

【0011】次に本発明の製造方法について説明すると、熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μ mの磁性粉を65～75wt%含有して構成されている樹脂を用い、前記樹脂を300～400℃に加熱して粘度を下げた状態でコイル素子が挿入されている金型16、17内に射出成形方法により注入し（封止成形し）、外装体を形成する。

【0012】図2は射出成形の一例を示す主要構成図であり、熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μm の磁性粉を65～75wt%含有して構成されている樹脂10をホッパー11より投入し、先端に前記樹脂10を300～400℃に加熱する加熱部12を設けたシリンダー13内に充填する。

【0013】次に、冷却部15を設けた雄雌の金型16、17（固定金型16、可動金型17）に前記コイル素子8（図示せず）を挿入し、シリンダー13内の加熱部12で熔融された前記樹脂10をピストン14の押圧でノズル18から前記金型16、17内に射出注入して金型16、17内のコイル素子に外装体を形成し、この外装体を形成した樹脂が冷却し硬化した後、前記金型17を可動して、外装体が形成された表面搭載用コイル装置を前記金型16、17から取り出す工程からなるものである。

【0014】また、ノズル18から射出注入された樹脂10は冷却部15を設けた金型16、17内に注入されると同時に冷却固化する。

【0015】尚、金型は多数個取りでき、又従来の熱硬化樹脂の如き硬化反応時間がないので、短時間に大量生産ができ、製造コストを廉価にすることが出来る。

【0016】（実施例）次に実施例の詳細を説明する。

【0017】（充填樹脂組成物の決定）

（平均粒径の選択）磁性粉として、焼結されたMn-Zn系フェライトを粉砕機で粉砕して粒状化し、所望の粒径の磁性粉として平均粒径2 μm 、5 μm 、10 μm 、15 μm の4種類を抽出して選定した。

【0018】（樹脂の作成）熱可塑性樹脂としては、一般的に耐熱性の高い液晶ポリマーを選定し、それに上述した4種類の各粒径の磁性粉を夫々50wt%から80wt%の範囲で添加し、混合機で混合して射出成形用樹脂を作成した。

【0019】（電気特性に対する平均粒径と添加量の関係）上述した磁性粉を充填したそれぞれの射出成形用樹脂で、幅2.0mm×長さ2.5mm×高さ1.8mmの評価用コイル装置を作成し、磁気特性を検証した結果が図3であり、又射出成形性に関連する特性である樹脂粘性および磁性粉含有率に関して検証した結果が図4である。

【0020】（評価）

①図3から、平均粒径15 μm のものが他と比較して磁気特性が極めて高い結果が得られ、また、平均粒径5 μm 及び10 μm のものにおいても従来の2 μm のものに比べ実効透磁率が高い結果が得られており、コイル装置として高い性能を得ることが可能である。

【0021】この結果から、個々の磁性粉の粒径が大きいほど実効透磁率が高い傾向になると推測できる。

【0022】※推測から平均粒径15 μm 以上であれば更に高い磁気特性が得られるものと考えられるが、本実

施例の評価用コイル装置では、封止するコイル素子と成形体間の樹脂肉厚よりも大きい磁性粉が混入する可能性があるため実施しなかった。

【0023】②平均粒径5 μm ～15 μm のものにおいて、従来の実効透磁率 $\mu_e=2$ 以上を維持するには少なくとも65wt%の磁性粉含有率を維持する必要がある。

【0024】③図4は射出成形性に関連する樹脂粘性および磁性粉含有率に関して検証した結果であるが、本形状によるコイル素子を射出成形により封止する為には、射出成形時の樹脂の流動性が要求されるため、樹脂粘度が2000poise以下であることが望ましく、磁性粉含有率は75wt%以下であると良い。

【0025】従って、熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μm の磁性粉を65～75wt%含有して構成することにより、射出成形性を損なわず、且つ実効透磁率を高く得ることができる。

【0026】（電気的特性）磁性粉の平均粒径と熱可塑性樹脂への含有量を変え、磁気特性を検証した結果（図3）と、樹脂粘性および磁性粉含有率に関しての検証結果（図4）を基にして、1.0 μH ～100 μH までの7段階のインダクタンス値が得られるように、且つ、従来品と同じ大きさのコイル素子が得られるようにコイル巻数とワイヤー径を決め（従来品よりコイル巻数を減らし、ワイヤー断面積を広げて）、平均粒径10 μm の磁性粉を70wt%含有した樹脂で外装体を形成した本発明品と、平均粒径2 μm の磁性粉を70wt%含有した樹脂で外装体を形成した従来品との各インダクタンス値における直流抵抗特性を測定比較した結果が図5である。

【0027】この結果から明らかなように、本発明によれば従来品と同一形状で、所望のインダクタンス値を損なわず、直流抵抗が極めて小さく低消費電力の表面搭載用コイル装置が得られる。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明は、両端に鋳部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を、樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置において、前記樹脂は熱可塑性樹脂に平均粒径5～15 μm の磁性粉を65～75wt%含有して構成されていることを特徴とする表面搭載用コイル装置であるから、実効透磁率の高い磁路が得られ、高インダクタンス、低直流抵抗の表面搭載用コイル装置を実現することができる。

【0029】又、本発明は、両端に鋳部を設けた磁心に引出線を有するコイル巻線を形成し、前記引出線と接続用外部端子を電気的接続した構造のコイル素子を成形金型に挿入後、前記コイル素子を樹脂で封止成形してなる表面搭載用コイル装置の製造方法において、熱可塑性樹

脂に平均粒径 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ の磁性粉を $65 \sim 75 \text{wt}\%$ 含有して構成されている樹脂を用いて外装体を形成する成形手段を有し、前記樹脂の成形時における樹脂温度は $300 \sim 400^\circ\text{C}$ で、その時の樹脂粘度は 2000poise 以下であることを特徴とする表面搭載用コイル装置の製造方法であるから、従来の如き硬化反応時間がないので、短時間に大量生産ができ、製造コストを廉価にすることが出来る効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表面搭載用コイル装置の断面構造 10 説明図

【図2】同じく製造方法に係る自動射出成形機の主要構成図

【図3】磁性粉含有率に対する磁気特性図

【図4】磁性粉含有率に対する磁気特性及び複合樹脂粘性関係図

【図5】本発明品と従来品との直流抵抗特性比較図

【符号の説明】

*

* 1・・・表面搭載用コイル装置

2・・・鋳部

3・・・磁心

4・・・引出線

5・・・コイル

6・・・接続用外部端子

7・・・はんだ

8・・・コイル素子

9・・・外装体

10・・・樹脂

11・・・ホッパー

12・・・加熱部

13・・・シリンダー

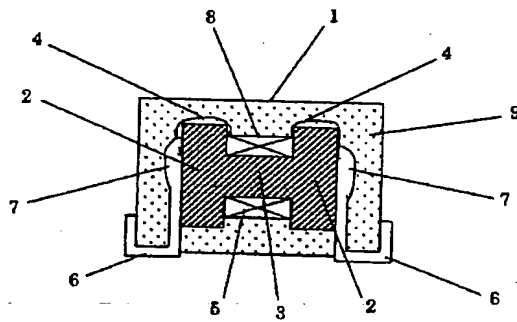
14・・・ピストン

15・・・冷却部

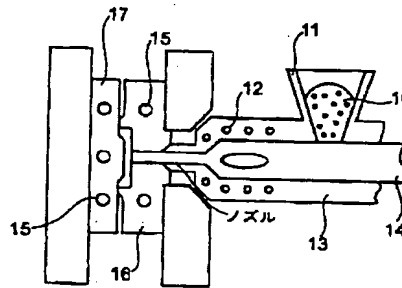
16・・・固定金型

17・・・可動金型

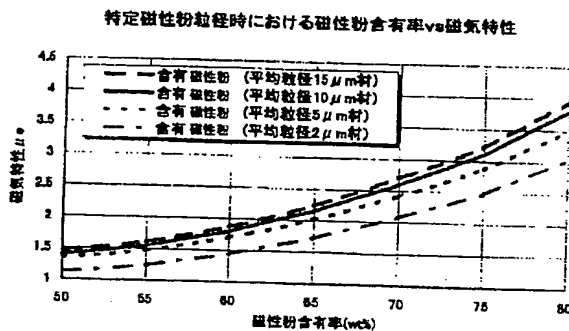
【図1】



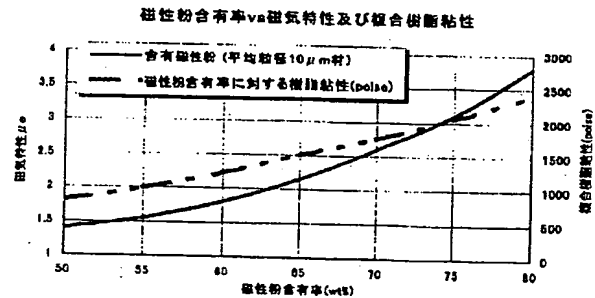
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

インダクタンス値	従来の直線抵抗特性	本発明による直線抵抗特性
1.0 μ H	0.18 Ω	0.07 Ω
2.2 μ H	0.20 Ω	0.10 Ω
4.7 μ H	0.30 Ω	0.24 Ω
10 μ H	0.50 Ω	0.36 Ω
22 μ H	1.50 Ω	1.00 Ω
47 μ H	2.60 Ω	1.70 Ω
100 μ H	5.50 Ω	4.00 Ω